



MD 2130 F1 2003.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 2130⁽¹³⁾ F1
(51) Int. Cl.⁷: G 01 R 27/02;
H 03 H 11/46;
G 01 R 35/00

(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2002 0053 (22) Data depozit: 2002.01.23	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2003.03.31, BOPI nr. 3/2003
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: NASTAS Vitalie, MD; SCINTEIANU Mircea, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Convertor de impedanță
(57) Rezumat:

MD 2130 F1 2003.03.31

1

Invenția se referă la tehnica de măsurare și 5
radioelectronică și poate fi utilizată pentru repro-
ducerea cu precizie înaltă a impedanțelor de orice
tip cu posibilitatea reglării independente a modu-
lului și a fazei impedanței reproduse.

Esența invenției constă în aceea că convertorul 10
de impedanță, ce conține un amplificator operațional
cu două intrări, doi dipoli și două contacte, primul
dipol fiind conectat cu un pol la ieșirea amplificato-
rului operațional, iar cu al doilea pol la prima lui
intrare și la primul contact, al doilea dipol fiind
conectat cu un pol la a doua intrare a amplificatorului 15

2

operațional, iar cu al doilea pol la masă și la al doilea
contact, este dotat suplimentar cu un amplificator, un
defazor și un amplificator diferențial conectat cu o
intrare la ieșirea amplificatorului operațional, cu a
doua intrare la a doua intrare a amplificatorului
operațional și la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea la
intrarea amplificatorului, ieșirea căruia este conectată
la intrarea defazorului.

Revendicări: 2
Figuri: 1

MD 2130 F1 2003.03.31

Descriere:

3

Invenția se referă la tehnica de măsurare și la radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a impedanțelor de orice tip, cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

5 Cel mai apropiat după esență de convertorul propus este convertorul de impedanță negativă [1]. Convertorul cunoscut conține un amplificator operațional cu două intrări și trei dipoli, unde primul dipol este conectat între ieșirea amplificatorului operațional și prima lui intrare, al doilea și al treilea dipoli formează un divizor de tensiune conectat între ieșirea amplificatorului operațional și a doua lui intrare. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor virtuale negative, mărimea cărora depinde de impedanțele dipolilor utilizați în circuit după dependența cunoscută. Valoarea impedanței reproduse poate fi reglată prin impedanța dipolilor reali utilizați în circuit.

10 Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

15 Dezavantajul remarcat împiedică utilizarea convertorului în calitate de element de referință în dispozitivele pentru măsurarea impedanței în coordonate polare și în alte dispozitive radioelectronice care necesită reglarea independentă a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Problema soluționată de invenție este lărgirea domeniului de utilizare.

20 Problema propusă se soluționează prin faptul că convertorul de impedanță ce conține un amplificator operațional cu două intrări, doi dipoli și două contacte, primul dipol este conectat cu un pol la ieșirea amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la prima lui intrare și la primul contact, al doilea dipol este conectat cu un pol la a doua intrare a amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la masă și la al doilea contact, suplimentar conține un amplificator, un defazor și un amplificator diferențial conectat cu o intrare la ieșirea amplificatorului operațional, cu a doua intrare la ieșirea defazorului și la a doua intrare a amplificatorului operațional, iar cu ieșirea la intrarea amplificatorului, ieșirea căruia este conectată la intrarea defazorului. Amplificatorul și defazorul fiind executate cu comandă digitală.

25 Rezultatul invenției constă în obținerea unui convertor de impedanță pentru reproducerea impedanțelor simulate cu reglare independentă a modulului și a fazei impedanței.

Schema convertorului e reprezentată în figură.

30 Convertorul conține amplificatorul operațional 1, dipolul 2 cu impedanța Z , primul contact 3, al doilea dipol 4 cu impedanța Z_1 și al doilea contact 5, precum și amplificatorul diferențial 6 conectat cu o intrare la ieșirea amplificatorului operațional 1 și cu a doua intrare la cea de-a doua intrare a acestuia, amplificatorul 7 conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial 6 și defazorul 8 conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului 7 și cu ieșirea la cea de-a doua intrare a amplificatorului operațional 1.

Dispozitivul funcționează în modul următor.

35 Amplificatorul operațional 1 și dipolul 2 cu impedanța Z formează un convertor de curent în tensiune. Tensiunea U_1 la ieșirea lui este:

$$U_1 = -I_i \cdot Z + U_i, \quad (1)$$

unde: I_i este curentul de intrare, Z – impedanța dipolului 2, U_i – căderea de tensiune pe dipolul 4.

Tensiunea U_2 la ieșirea amplificatorului diferențial 6 este:

40
$$U_2 = K_d \cdot (U_1 - U_i), \quad (2)$$

unde: K_d este coeficientul de amplificare al amplificatorului diferențial 6.

Tensiunea U_3 la ieșirea amplificatorului 7:

$$U_3 = K \cdot K_d \cdot (U_1 - U_i), \quad (3)$$

unde: K este coeficientul de amplificare al amplificatorului 7.

45 Funcția de transfer a defazorului 8 K_ϕ poate fi scrisă astfel:

$$K_\phi = U_\phi / U_3 = M \cdot e^{j\phi}, \quad (4)$$

unde: M este modulul funcției de transfer, ϕ – faza funcției de transfer, e – baza logaritmului natural ($e=2,7\dots$), j – unitatea imaginară.

50 Tensiunea U_4 la ieșirea defazorului 8 formează căderea de tensiune pe dipolul 4 și, luând în considerare (1), (2), (3) și (4), poate fi reprezentată:

$$U_4 = K_\phi \cdot U_3 = -Z \cdot K \cdot K_d \cdot M \cdot e^{j\phi} \cdot I_i \quad (5)$$

Impedanța Z_1 simulată de convertor la polii 3 și 5 se determină conform relației:

$$Z_1 = U_4 / I_i = -Z \cdot K \cdot K_d \cdot M \cdot e^{j\phi} \quad (6)$$

55 După cum rezultă din (6), modulul impedanței Z_1 reproduse de convertor la contractele 3 și 5 depinde direct proporțional de coeficientul de amplificare K al amplificatorului 7, iar argumentul ei este egal cu unghiul de fază ϕ determinat de funcția de transfer a defazorului 8. Reglarea coeficientului de amplificare K al amplificatorului 7 duce la variația modulului impedanței simulate Z_1 , iar reglarea unghiului de fază ϕ din caracteristica de transfer a defazorului 8 duce la variația argumentului impedanței reproduse. Pentru aceasta

MD 2130 F1 2003.03.31

4

amplificatorul 7 poate fi executat cu reglare digitală a coeficientului de amplificare K, iar defazorul 8 – cu reglare digitală a defazajului φ .

5

10 (57) Revendicări:

1. Convertor de impedanță ce conține un amplificator operațional cu două intrări, doi dipoli și două contacte, primul dipol este conectat cu un pol la ieșirea amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la prima lui intrare și la primul contact, al doilea dipol este conectat cu un pol la a doua intrare a amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la masă și la al doilea contact, **caracterizat prin aceea că** suplimentar conține

15

2. Convertor de impedanță conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** amplificatorul și defazorul sunt executate cu comandă digitală.

20

(56) Referințe bibliografice:

1. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. Ленинград, 1980, с. 147

Șef Secție:

COZMA Valeriu

Examinator:

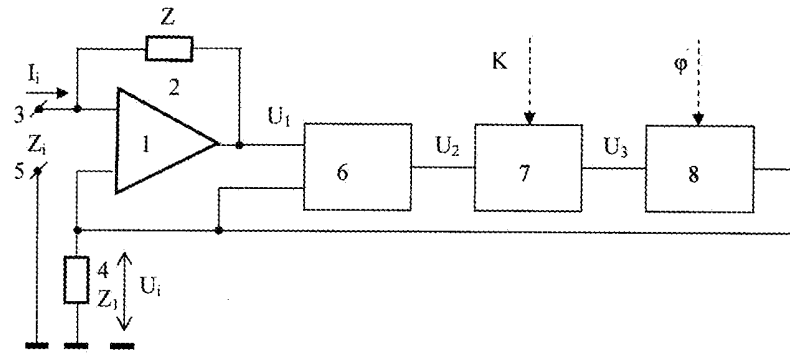
NASTAS Xenia

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 2130 F1 2003.03.31

5



RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2002 0053		(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 2002.01.23		(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (31) nr.: 32) data : 33) țara : (51) ⁷ : G 01 R 27/02; H 03 H 11/46; G 01 R 35/00 Alți indici de clasificare: Titlul : Convertor de impedanță (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD Termeni caracteristici : convertor de impedanță		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl. (7))		
(MD, EA, SU) Int. Cl. ⁷ G 01R 27/02; H 03H 11/46; G 01R 35/00		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate și indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
-	-	-
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării 2003.01.21		
Examinatorul Nastas Xenia		

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr deposit:	
Date de identificare ale documentelor citate in raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4